©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Sitzungsber. Abt. I (1997) 204: 79–109

Sitzungsberichte
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse Abt. I
Biologische Wissenschaften und Erdwissenschaften

© Österreichische Akademie der Wissenschaften 1998
Printed in Austria

Korallen aus dem Perm von S-Tunesien, W-Iran und NW-Thailand

Von

H. W. FLÜGEL

(Vorgelegt in der Sitzung der math.-nat. Klasse am 16. Oktober 1997 durch das w. M. Helmut FLÜGEL 1997)

Zusammenfassung

Aus dem Word von Südtunesien werden *Waagenophyllum similis* Wu, 1957?, *Calophyllum angustum angustum* (ROTHPL., 1882), *Lophophyllidium*? sp, *Duplophyllum*? sp., *Duplocarinia*? sp., *Amplexocarinia*? cf. *geyeri* SCHOUPPE & STACUL 1958 (non HERITSCH, 1933), *Gertholites teigeba* n.sp. und *Cladochonus* ? sp., aus dem höheren Word bis Dzhulfium(?) der Zagros-Ketten (Iran) *Pseudohuangia lapparenti lapparenti* OEKENTORP, 1978 und *P. l. spina* n. ssp. und aus gleichfalls dem Word zugehörenden Schichten der Provinz Mae Hong Son (NW-Thailand) *Wentzelloides fontainei minor* WU & ZHAO, 1982?, *Multimurinus regularis* (FONTAINE, 1961)? und *M. biformis* (FONTAINE, 1961)? beschrieben. Während die beiden letztgenannten Fundorte der *Waagenophyllum*-Provinz angehören, die aus dem Raum zwischen Anatolien und Ostasien weit verbreitet ist, gehört die Korallenfauna Tunesiens einer anderen Faunenprovinz an, deren Verbreitung nur von wenigen Vorkommen im Himalaya und aus dem Allochthon von Timor bekannt ist.

Abstract

Description of Middle Permian (Wordian = Murghabian) corals from S-Tunisia (*Waagenophyllum similis* WU, 1957?, *Calophyllum angustum angustum* (ROTHPL., 1882), *Lophophyllidium*? sp, *Duplophyllum*? sp., *Duplocarinia*? sp. *Amplexocarinia*? cf. *geyeri* SCHOUPPE & STACUL, 1958 (non HERITSCH, 1933),

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Gertholites Tergeba n.sp. and *Dendropora*?), from the Zagros-Mts (W-Iran) (*Pseudohuangia lapparenti lapparenti* OEK., and *P.l. spina* n.sp) and from NW-Thailand (*Wentzelloides fontainei minor* WU & ZHAO, 1982?., *Multimurinus regularis* (FONTAINE, 1961) and *Multimurinus biformis* (FONTAINE, 1961).

Einleitung

Taxonomische Arbeiten sind die Grundlage verschiedenster Richtungen der Paläontologie und Biologie. Trotzdem nimmt – aus unterschiedlichsten Gründen – die Zahl derartiger Arbeiten ständig ab. Paradoxerweise mehrt sich gleichzeitig die Erkenntnis, daß wir erst einen Bruchteil der Artendiversität rezenter und fossiler Organismen kennen und dementsprechend eine Mehrung dieser Kenntnis für zahlreiche Fragen – auch der Geologie – dringend notwendig wäre.

In den letzten Jahrzehnten wurden aus dem Mittel-Perm von Zentral- und Nord-Iran sowie von Oman verschiedene Korallenfaunen beschrieben. Dazu kommen nunmehr kleine Faunen aus Tunesien, den Zagrosketten West-Irans und aus Nord-Thailand.

1. Korallen aus dem Word des Djebel Tebaga (Tunesien)

In Süd-Tunesien treten nach einer Schichtlücke von ca. 28 Millionen Jahren in der *Neoschwagerina craticulifera*-Zone (mittleres Murghabium) mit Schwamm-, Algen- und Foraminiferen-Paläobiozönosen marine Ablagerungen auf (LYS 1988). Die nur selten auftretenden Rugosa bestehen überwiegend aus kleinen, solitären Arten. Die bisher bekannt gewordene Fauna (TERMIER et al. 1977, FLÜGEL 1975, 1976, 1975) umfaßt:

Ipciphyllum arnouldi TERMIER and TERMIER 1977
Numidiaphyllum gillianum FLÜGEL 1976
Lophophyllidium sp.
Metriophyllum? cf. *ilitschense* (SOSH. 1928) (? = *Numidiaphyllum gillianum* FLÜGEL 1976)
Bradyphyllum? sp.
Hexalasma sp.
Pavastehphyllum (Thomasiphyllum) stehli STEVENS 1975
Pavastehphyllum (Sakamotosawanella?) tunesium STEVENS 1975

Fundort und Alter

Die Korallen stammen vom Baten Beni Zid des Djebel Tebaga in Süd-Tunesien. Eine Karte der Fundpunkte findet sich in SENOWBARI–DARYAN

& RIGBY 1988: Fig. 2. Auf sie wird in Folgendem Bezug genommen. Das transgressive Perm umfaßt, soweit biostratigraphisch belegt (LYS 1988, VACHRAD & RAZGALLAH 1993), den Zeitraum *Neoschwagerina craticulifera*- bis *Yabeina*-Zone, d.h. mittleres Word (Murghabium) bis mittleres Capitan (Midium). Die Korallen fanden sich in einer riffoiden- Flachwasserfazies (KHESSIBI 1985), die vorwiegend aus Schwämmen und dem, in seiner systematischen Stellung unsicheren Genus *Imilce* FLÜGEL 1985 (= *Permosoma* H. & G. TERMIER 1956 non *Permosoma* JAEKEL 1918 vgl. FLÜGEL 1986) besteht. Das Material ist unter den angegebenen Nummern im US National Museum, Washington hinterlegt.

Taxonomie

Ordnung: Rugosa: MILNE-EDWARDS & HAIME, 1850
Familie: Waagenophyllidae WANG, 1950
Genus: *Waagenophyllum* HAYASAKA, 1924
Subgenus: *Waagenophyllum (Waagenophyllum)* HAYASAKA, 1924
Waagenophyllum (Waagenophyllum) simplex WU, 1957?

1957 *Waagenophyllum simplex* n.sp. – WU, S. 327, 336, Taf. 1, Fig. 1, 2
1957 *Waagenophyllum lui* n.sp. – WU, S. 325, 327, Taf. 1, Fig. 3
1965 *Waagenophyllum simplex* WU – MINATO & KATO, S. 104

Material: USNM 480438 (KR 127-1976/2)
Fundpunkt: Sektion E

Das fasciculate Corallum besteht aus drei zylindrischen Coralliten. Ihr Durchmesser beträgt im Reifestadium 4, 5 × 5 mm, der der runden Columella um 1 mm. Die S.1.0. reichen bis knapp an die Columella. Die Septenzahl ist 20 × 2. Die S.2.0. erreichen die halbe Länge der peripher verdickten, keilförmigen und etwas breiteren S.1.0. Die Breite des Dissepimentariums schwankt zwischen 0.5 und 0.7 mm. Der Längsschliff zeigt eine um 1,5 mm breite septobasale Columella mit einem Medianseptum und zeltartig aufeinanderreitenden Tabellae. Das Tabularium hat eine Breite zwischen 0.1 und 0.25 mm. Die transversalen Tabulae sind weitständig. Clinotabulae scheinen selten zu sein, was mit der Kürze der Folie zusammenhängen könnte. Das Dissepimentarium besteht aus großen, teilweise langgestreckten Dissepimenten. Da der periphere Corallitenteil fehlt, ist die Angabe der Blasenreihen schwierig, jedoch lassen sich mindestens drei Reihen feststellen.

Bemerkungen: Die Wachstumsform, die gut entwickelten langen Dissepimente und die schmale Zone transverser Tabulae ordnet die Form

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

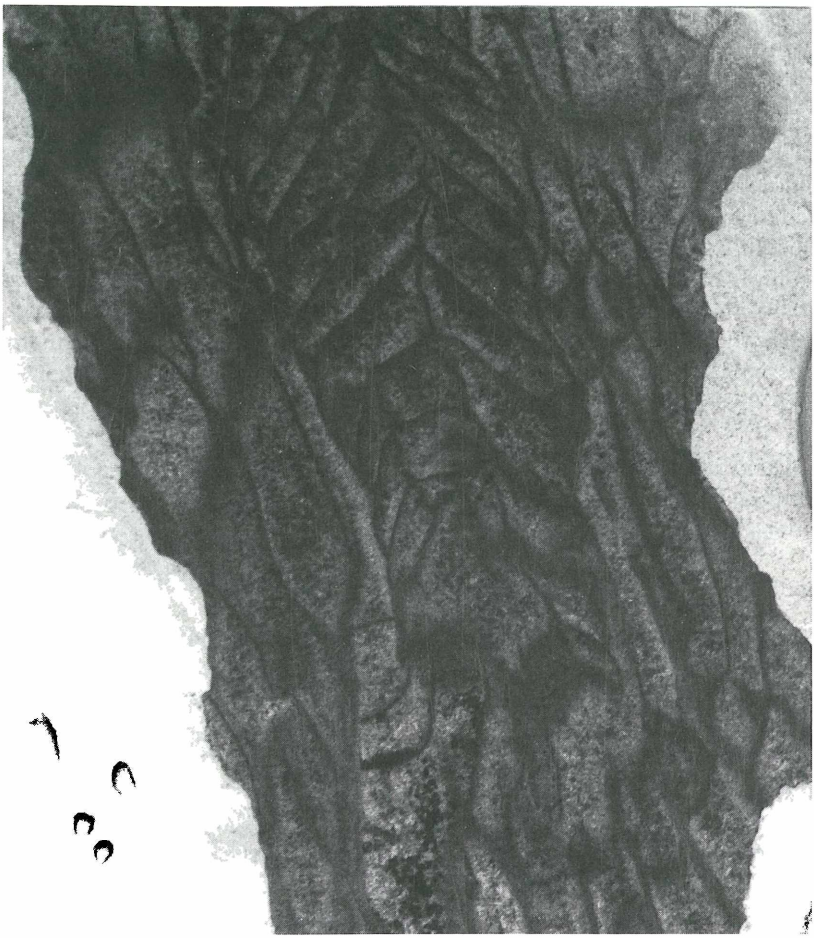


Fig. 1. Waagenophyllum (Waagenophyllum) simplex WU 1957? ×5 (USMN 480438)

Waagenophyllum (*Waagenophyllum*) HAYASAKA zu. Die Abmessungen erinnern an *W. simplex*, respektive *W. lui* aus dem Djulfium S-Chinas. Unterschiede sind die etwas höhere Septenzahl (20 gegenüber 19) sowie das angebliche Fehlen transversaler Tabulae bei diesen Arten, die bei dem vorliegenden Stock gut erkennbar sind. Dazu kommt, daß die hohe Zahl von nahezu 80 Arten, die häufig nur auf wenigen Individuen beruhen, nahelegt, daß einige davon synonym sind und eine Revision des Genus notwendig wäre.

Familie: Polycoelidae ROEMER, 1883
Subfam.: Polycoeliinae ROEMER, 1883
Genus: *Calophyllum* DANA, 1846
Calophyllum angustum angustum (ROTHPLETZ, 1892)

1892 *Polycoelia angusta* n.sp. – ROTHPLETZ, S. 69, Taf. 12, Fig. 23, 31, 32
1921 *Polycoelia angusta* ROTHPL. – GERTH, S. 94, Abb. 9, 10, Taf. 146, Fig. 20–21
1928 *Gerthia angusta* ROTHPL. – GRABAU, S. 28, Abb. 5a–b
1942 *Polycoelia (Polycoelia) angusta* ROTHPL. – SCHINDEWOLF, S. 86, Abb. 32, 33, Taf. 6, Fig. 3–5, Taf. 17, Fig. 2, Taf. 21, Fig. 2–5
1939 *Polycoelia angusta* ROTHPL. – SCHINDEWOLF, S. 336, Abb. 4a–c
1972 *Calophyllum angusta* (ROTHPL.) – FLÜGEL, S. 57, Abb. 3
1975 *Polycoelia (Polycoelia) angusta angusta* ROTHPL. – NIERMANN, S. 145, Taf. 1, Fig. 3, 4, Taf. 2, Fig. 1, 3a, 3b
1978 *Polycoelia angusta* (ROTHPL.) – SORAUF, S. 328, Taf. 31, Fig. 4, 5

Material: USNM 480439 (KR 127 – 1974/1)
Fundort: Section E, Bed 10

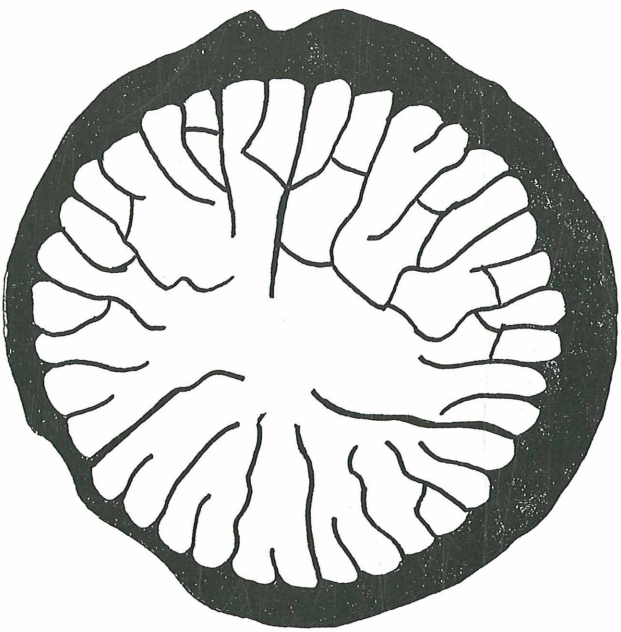


Abb. 1. *Calophyllum angustum angustum* (ROTHPLETZ, 1892). Querschliff 16, 4× (USNM 480439)

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Der zylindrische, solitäre Corallit hat eine Länge von über 21 mm. Auf diese Länge ist keine Änderung des Durchmessers von 5 mm festzustellen. Die Zahl der Septen beträgt 18 × 2, wobei die vier Protosepten durch ihre Länge und Dicke deutlich hervortreten. Die Kurzsepten erreichen eine Länge bis zu 2/3 der Großsepten. Das Cardinal – und das Gegenseptum liegen einander gegenüber, während die beiden Lateralsepten leicht abgewinkelt gegen C stehen. Die Septenverteilung innerhalb der vier Quadranten ist 2 : 5 : 5 : 2. Die Wanddicke beträgt 0.25 bis 0.3 mm. Die Feinstruktur der Wand ist lamellar (RODRIGUEZ 1989), wobei die Lamellen die peripheren Septenenden umschließen.

Bemerkungen: Die vorliegende Form weicht in ihrer Wandstruktur von der von SCHINDEWOLF 1942 von *Calophyllum angusta* beschriebenen Zickzackstruktur ab. Nach SORAUF 1978 und OEKENTORP 1980 ist diese Struktur jedoch als diagenetische Veränderung aufzufassen. Die Art wurde bisher aus der Basleo-Stufe von Timor, sowie, mit einem fraglichen Exemplar, aus der unteren Jamal-Formation von Ost-Iran (FLÜGEL 1972) bekannt. Bezüglich der Synonymie von *Calophyllum* DANA, 1846 und *Polycoelia* KING, 1849 vgl. FLÜGEL 1972, 1973.

Familie: Hapsiphyllidae GRABAU, 1928?
Subfam.: Hapsiphyllinae GRABAU, 1928?

Zur systematischen Problematik des Familie hat zuletzt FEDOROWSKI 1986 Stellung genommen.

Genus: *Duplophyllum* KOKER, 1924?
Duplophyllum? sp.

Material: USNM. 480441/A
Fundort: Section J, Bed 17

Der abgerollte ceratoide Corallit hatte eine Länge von 16 mm. Der Durchmesser des leicht elliptischen Kelches beträgt 13 × 9 mm. Ein Querschliff, 2 mm unter dem Kelchboden, zeigt bei deutlicher Exzentrizität, in der Langachse in einer sedimenterfüllten Fossula liegend ein verdicktes, bis nahe an das Zentrum reichendes Protoseptum. Auf Grund der fiederförmigen Anordnung der Metasepten wird angenommen, daß es sich um das Cardinalseptum handelt. Die beiderseits die Fossula begrenzenden Septen erreichen etwa 2/3 der Länge des Cardinalseptums. Die außen folgenen Großsepten erreichen das Zentrum. Die Position der Fossula (konkav oder konvex) ist unbekannt.

Das der Fossula gegenüber liegende Gegenseptum (?) reicht bis in das Zentrum. Die restlichen Septen stehen fiederförmig bilateral symme-

trisch zu C, radiär zu G, wobei ihre Länge schwankt und der Wechsel von S.1. und S.2.O. lokal undeutlich ist. Die Gesamtzahl der Septen beträgt beidseits von C/G 26-27, d.h. die Gesamtzahl liegt bei 27 × 2. Die Position der Seitensepten ist nicht feststellbar. Die Septen sind unterschiedlich verdickt, wobei die bis ins Zentrum reichenden, sich hier jedoch nicht berührenden Großsepten meist deutlich breiter sind, als die S.2.O. Letztere können bis zur Hälfte der Länge der S.1.O. erreichen.

Gerade oder nur wenig gekrümmte Bodenschnitte, die bis nahe dem Zentrum auftreten können, zeigen die Existenz von Tabulae. Dissepimente sind nicht nachweisbar. Die teilweise vorhandene dünne Epithek des Corallit zeigt feine Rugae an ihrer Außenseite.

Bemerkungen: Das Fehlen eines Längsschliffes und die Unkenntnis der ontogenetischen Entwicklung erschwert eine sichere Zuordnung. Die auffallenden Merkmale sind die Fossula um ein langes Cardinalseptum noch knapp unter dem Kelchboden, die Exzentrizität des ovalen Kelches, die meist bis in das Zentrum reichenden verdickten, unterschiedlich langen Großsepten, die oft langen S.2.O. und das Fehlen von Dissepimenten. Das Bild der Großsepten erinnert an verschiedene Hapsiphyllidae, wie *Allotropiochisma* FEDOROWSKI, 1987 oder *Euryphyllum* HILL, 1938. Die unterschiedlich langen S.2.O. im Reifestadium sprechen gegen eine Zuordnung zu einem dieser Genera. Eine andere vergleichbare Gattung ist *Duplophyllum* KOKER, 1924. Sie besitzt auch im Reifestadium lange S.2.O. jedoch radiär angeordnete Septen und ein biformes Tabularium, welches bei vorliegendem Corallit, möglicherweise erhaltungsbedingt, nicht beobachtet werden konnte. Das Genus ist nur unvollkommen bekannt (FEDOROWSKI, 1986). Dementsprechend problematisch ist der hier gebrachte Vergleich.

Familie: Lophophyllidae MOORE & JEFFERSON, 1949
Genus: *Lophophyllidium* GRABAU, 1928?
Lophophyllidium? sp.

Material: USMN 480440/A (KR 204-1976/2) USNM 480440/B

Fundort: Section J, Bed 17
Es liegen zwei kleine, ceratoide, etwas gekrümmte Corallite vor, die maximal eine externen Länge von 12 mm bei einem Kelchdurchmesser von 4 mm, bzw. nach Verjüngung von 3 mm haben. Die Septalfurchen lassen bei Exemplar 480440/A 14 × 2 Septen erkennen. Ein basaler Anschliff zeigt bei einem Durchmesser von 2 mm 10 Septen, die sich achsial verbinden.

Eine Folie ca. 8 mm über der Corallitenspitze von 480440/B hat einen Durchmesser von 5 mm und 14 Septen, wobei die Septen bis zur Achse

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

reichen und hier stereoplasmatisch verbunden sind, wobei ein Septum deutlich länger als die übrigen ist. Ihre Anordnung ist 2 : 3 : 3 : 2. Im Kelch reichen die Großsepten bis nahe an die Columella, die knopfförmig und mit einem Durchmesser von etwa 0.2 mm den Kelchboden überragt. Die Kurzsepten sind sehr klein und nicht immer erkennbar. Das Gesamtbild ist zufolge des Auftretens einer Fossula um ein langes G-Septum zaphrentoid. An der Außenseite der bis über 0.7 mm breiten Epithek zeigen sich die Septen auch bei diesem Exemplar in Form schmaler Septalrücken.

Bemerkungen: Die leicht rhopaloide etwas ovale Columella scheint in Fortsetzung eines an der Externseite gelegenen Septums zu stehen. Damit erinnert der Corallit an *Lophophyllidium*. Diese Gattung wurde bereits von Termier & Termier 1977: 47 aus Tunesien genannt, jedoch fehlt für einen Vergleich eine genaue Beschreibung bzw. Abbildung. Eine nähere Bestimmung ist nicht möglich. Das Genus ist weltweit aus dem Jungpaläozoikum bekannt.

Familie: Plerophyllidae Koker, 1924
Genus: *Plerophyllum* Hinde, 1890?
Plerophyllum? sp.

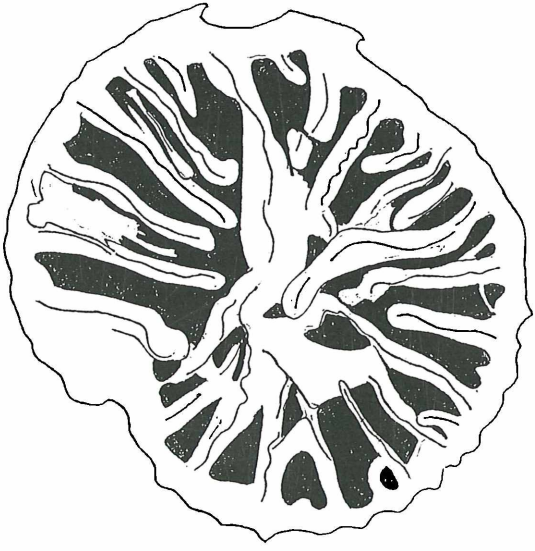


Abb. 2. *Plerophyllum*? sp. Querschliff 8× (USNM 480441/B)

Material: USNM 480441/B (KR 206-1976)
Fundort: Sektion J

Es liegen drei Querschliffe bzw. -folien eines ceratoiden, um 20 mm langen, im Kelchbereich zusammengedrückten Coralliten vor. Der primäre Durchmesser dürfte über 10 mm gewesen sein. Die Zahl der unterschiedlich langen Septen der tiefsten Folie mit einem Durchmesser von 8 mm beträgt 22. Sie füllen in der untersten Folie das Lumen weitgehend aus, wobei die Septenformel (bei vier Protosepten) gezählt von den Hauptquadranten 4 : 5 : 5 : 4 ist. Insbesondere der etwas höhere Schliff mit einem Durchmesser von 9 mm zeigt, daß das G-Septum etwas kürzer als die beiden benachbarten Septen ist, während C und L bis in den achsialen Raum reichen. Der oberste Schliff liegt bereits im zusammengedrückten Kelchraum. Er zeigt 18? × 2 lange, teilweise bis in den achsialen Raum reichende Großsepten, sowie unterschiedlich lange, oft sehr kurze Kleinsepten. Median sind die Septen durch eine dunkle Mittellinie charakterisiert, auf der die Kristallite normal stehen.

Bemerkungen: Die Zuordnung zu *Plerophyllum* ergibt sich aus der Anordnung der Protosepten. Eine nähere Bestimmung ist jedoch nicht möglich.

Familie: Assercularinidae FEDEROWSKI, 1986
Subfam.: Duplocariniinae FEDOROWSKI, 1986
Genus: *Duplocarinia* FEDEROWSKI, 1986
Duplocarinia? sp.

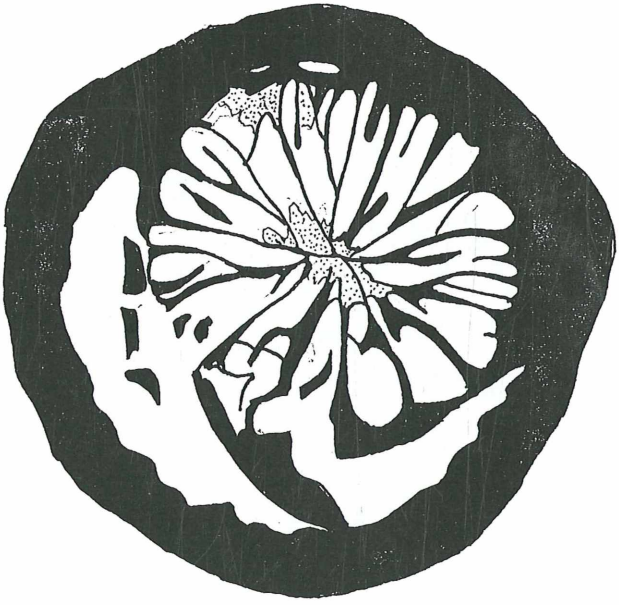


Abb. 3. *Duplocarinia*? sp. Querschliff 12× (USNM 480441/C)

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Material: USNM 480441/C
Fundort: Section J Bed 17

Der vermutlich steile, etwas zusammengedrückte Kelch des 15 mm langen Corallit ist mit Sediment verfüllt. Eine Folie ca. 2 mm unterhalb des Kelch hat einen Durchmesser von 6,5 mm, wobei der durch Verjüngung entstandene Tochtercorallit 4,5 mm mißt.

Im Bereich des Muttercorallit sind keine Septen mehr erkennbar, der Tochtercorallit übernimmt zur Hälfte die Wand des Muttercorallit. Die Septen sind auffallend dünn und mit hakenförmigen Carinen ausgestattet. Die 17 Großsepten treffen sich teilweise achsial, wobei sie z.T. zusammen mit verlängerten S.2.0., zu unregelmßigen Gruppen vereinigt sind. Die Kurzsepten lehnen sich, wo sie länger sind, contratingent an die Großsepten. Auffallend ist eine häufig auftretende Unterbrechung der langen S.2.0. in ihrem mittleren Abschnitt, wodurch achsial carinenartige, hakenförmige Septenteile entstehen. Achsial sind die Septen stereoplasmatisch miteinander vereinigt, jedoch fehlt eine deutliche Columella. Die Epithek hat im Muttercorallit einen Durchmesser von 0,5, im Tochtercorallit von bis 0,25 mm.

Bemerkungen: Das Genus war bisher nur aus dem Basleo von Timor bekannt.

Subfam.: Asserculiniinae FEDEROWSKI, 1986
Genus: *Asserculinia* SCHOUPPE & STACUL, 1959?
Asserculinia? sp.

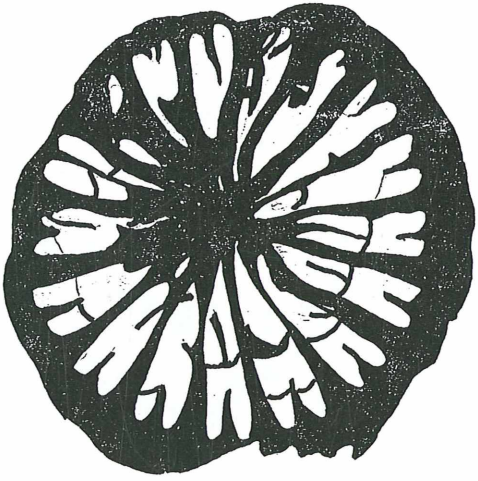


Abb. 4. *Asserculinia*? sp. Querschliff 12× (USNM 480441/D)

Material: USNM 480441/D, 480441/E
Fundort: Section J, Bed 17

(17/8, 480441/D): Der ceratoide, gekrümmte Corallit besitzt eine externe Länge von 22 mm und einen obere Durchmesser von 7 mm. Die Außenseite der Epithek zeigt eine deutliche Septalstreifen, der Kelch eine Verjüngung mit Aulosbildung.

Der Durchmesser knapp unter der Kelchbasis beträgt 6 mm. Die Breite der Epithek liegt bei 2,5 mm. Die Zahl der Septen ist 17 × 2, wobei die Kurzsepten eine sehr wechselnde Länge zeigen. Auffallend sind knotenartige einseitige Verdickungen des Mittelteils einzelner Septen. Ein Septum ist deutlich länger als die übrigen und reicht bis über das Zentrum. Bodenschnitte sind selten. Auffallend ist die Entwicklung einer, am Ganzstück erkennbaren, amplexocarinen Bodenbildung im Kelchbereich, die die vom Zentrum gegen die Peripherie zurückgezogenen Septen, miteinander sackförmig verbindet. Diese Entwicklung beginnt knapp unter dem Kelch wobei hier noch einige Septen diese „Innenwand" etwas überragen.

(17/1, 480441/E): Die Länge des ceratoiden Coralliten beträgt 12 mm. Der Kelch ist steil und hat 17 × 2, kurze, keilförmige Septen. Er zeigt beginnende Verjüngung.

Der Durchmesser eines Schliffes ca. 8 mm unter der Kelchbasis. erreicht 7,7 mm. Die bis in das Zentrum reichenden Großsepten wechseln mit sehr kurzen, keilförmigen Kurzsepten. Die Septenzahl ist 17 × 2. Bodenschnitte sind nur in einer Corallitenhälfte deutlicher, wobei bisweilen in Fortsetzung des Kurzseptums von diesen achsialwärts örtlich sehr lange Verlängerungen des Kurzseptums auftreten können. Achsial sind die Großsepten steroplasmatisch verschmolzen.

Die Mikrostruktur der Septen zeigt einen dunklen Mittelstreifen, auf dem meist schlecht entwickelt Kristallite senkrecht stehen. Die Epithekbreite erreicht knapp 0,5 mm.

Bemerkungen: Das auffallendste Merkmal sind neben den knoten- bis carinenartigen Vorsprüngen an den Septen, die Verlängerung des Gegenseptums bis über das Zentrum mit Bildung einer Verdickung, das Fehlen von Dissepimenten und die Entwicklung einer aulosartigen Innenwand im Kelchbereich als Begrenzung der Septen. Dieses Merkmal wurde bisher bei *Asserculinia* nicht beschrieben, wenngleich sich bei den bisher bekannten Arten die Septen im Kelchbereich deutlich aus dem Achsialraum zurückziehen, wobei sie Bodenschnitte miteinander verbinden (vgl. FEDOROWSKI 1986: Fig. 10/2d). Die beiden Exemplare dürften nicht derselben Art angehören.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Familie: Tachylasmatidae GRABAU, 1927?
Genus: *Amplexocarinia* SOSHKINA, 1928?

Bemerkungen: Auf die Problematik des Genus *Amplexocarinia* hat FEDOROWSKI 1986 hingewiesen. Sie hängt nicht zuletzt mit der ungenügenden Kenntnis des Typus, vor allem seiner Ontogenie zusammen. Dementsprechend unklar ist die Zuordnung der beiden Exemplare aus Tunesien, obgleich oder gerade da von einem dieser die Ontogenie abschnittsweise geklärt ist.

Amplexocarinia? cf. *geyeri* SCHOUPPE & STACUL 1959 non HERITSCH 1933

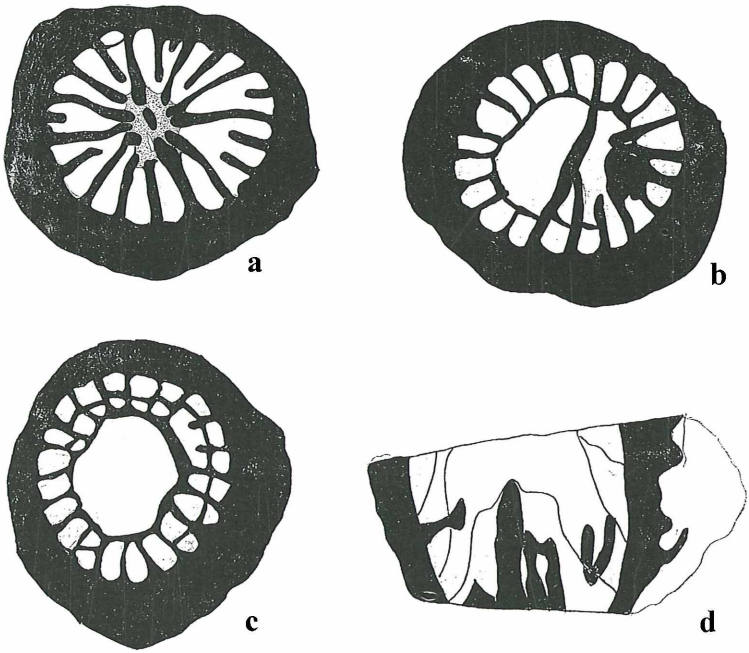


Abb. 5 a–d. *Amplexocarinia*? cf. *geyeri* SCHOUPPE & STACUL 1959 (USMN 480441/F/1).
a–c Querschliffserie (**a** × 9, **b**, **c** × 12, 6) **d** Längsschliff (×6)

Material: USNM 480441/F/1,2
Fundpunkt: Section J, Bed 17

Es liegen zwei ceratoide Coralliten mit einer größten Länge von 27 mm vor. Der maximale Durchmesser erreicht im Kelchbereich 10 mm.

Exemplar F/1 9 lieferte eine Serie von vier Querfolien und eine Längsfolie aus dem höheren Abschnitt. Die ontogenetische Entwicklung

beginnt bei einem Durchmesser von 3 mm mit über 15 – 16 Septen. Von diesen treffen sich 5 lange Protosepten im Zentrum, während die Existenz eines sechsten Septum nur vermutet werden kann. In den beiden Sektoren neben dem G-Septum? liegen zwei bzw. drei kurze Septen, in den beiden folgenden vermutlich auch 2–3 kurze, jedoch schwer unterscheidbare Septen. Ein ca. 2,5 mm höhere Folie mit einem Durchmesser von 5 mm zeigt 21 Septen, wobei die meisten bis in das Zentrum reichen und hier stereoplasmatisch verbunden sind. Zwei gegenüberliegende Septen gehen vermutlich ineinander über, wobei an einem Ende die beiden benachbarten Septen etwas kürzer als die übrigen sind (Abb. 5 a). Es dürfte sich um das C- und G-Septum handeln. Die Epithek erreicht eine Breite von 0,75 mm.

Die nächsthöhere Folie hat einen Durchmesser von 7,5 mm, die Wanddicke erreicht bis über 1 mm. Der zentrale weitgehend septenfreie Achsialraum wird weitgehend von „aulosartig" angeordneten Bodenschnitten umgrenzt, die nur von wenigen Septen innerhalb einer Hälfte des Coralliten überschritten werden, wobei ein Septum den gesamten Raum durchzieht. Septen 2. Ordnung sind nicht erkennbar. Die Gesamtzahl der Septen beträgt 20, wobei beiderseits der durchziehenden Septen C und G (?) jeweils 9 Septen vorhanden sind. Die geringere Septenzahl dürfte sich durch eine Verhüllung durch die Epithek erklären (Abb. 5b).

Die 5 mm höher Folie hat einen Durchmesser von 7,5 mm. Das Bild entspricht völlig dem von *Amplexocarinia*, d.h. es findet sich ein septenfreier Achsialraum mit einem Durchmesser von 3 mm umgeben von einem Ring von Bodenschnitten die die 20 Septen miteinander verbinden. Dazu kommen in einer Hälfte Bodenschnitte (Abb. 5c).

Der oberste Schnitt, liegt zum vorhergehenden zufolge der Krümmung des Coralliten etwas schräg. Er hat einen Durchmesser von 8 mm bei einer gleichbleibenden Septenzahl, jedoch verbinden sich zwei Septen über den ansonsten septenfreien Zentralraum zu einer durchgehenden Leiste. Die Wanddicke beträgt bei den oberen Schnitten 1,5 mm. Der aulosartige Ring ist nicht völlig geschlossen und wird z.T. von kurzen Septenenden überragt.

Die Längsfolie (Abb. 5d) hat eine Höhe von über 4 mm. Sie zeigt innerhalb der breiten Epithek tischförmige, achsial steil ansteigende, zentral mehr oder minder ebene Tabulae, von denen an einer Stelle gegen die Peripherie ein weiteres Tabulum abzweigt. Im unteren Teil der Folie sind noch achsiale Septenenden angeschnitten um die sich zentral ein Tabulum legt. Im oberen Teil fehlen Septenschnitte.

Die Epithek ist glatt und zeigt Ansätze von Dornen.

Bemerkungen: Die beiden Exemplare entsprechen in ihren Abmessungen und dem "amplexocarinidem" Stadium der von SCHOUPPE & STA-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

CUL 1959 beschrieben Art *A. geyeri*?, wenngleich bei den Exemplaren aus dem Perm von Timor der Durchmesser z.T. größer wird und ihre Ontogenie unbekannt ist.

Von taxonomischem Interesse ist das Auftreten von fünf langen Protosepten in der tiefsten Folien wobei das sechste Septum kaum erkennbar ist. Es erinnert dies an die frühontogenetischen Stadien von *Pentamplexus* (vgl. WEYER & ILINA 1979: Abb.5/1), bzw. *Pentaphyllum* de KONINCK, 1872. Dies läßt die Möglichkeit einer Zuordnung des Genus *Amplexocarinia* zur Familie Tachylasmatidae GRABAU, 1928 denkbar erscheinen.

Ordnung: Tabulata MILNE EDWARDS & HAIME, 1850
Familie: Pachyporidae GERTH, 1921
Genus: *Gertholites* SOKOLOV, 1955?

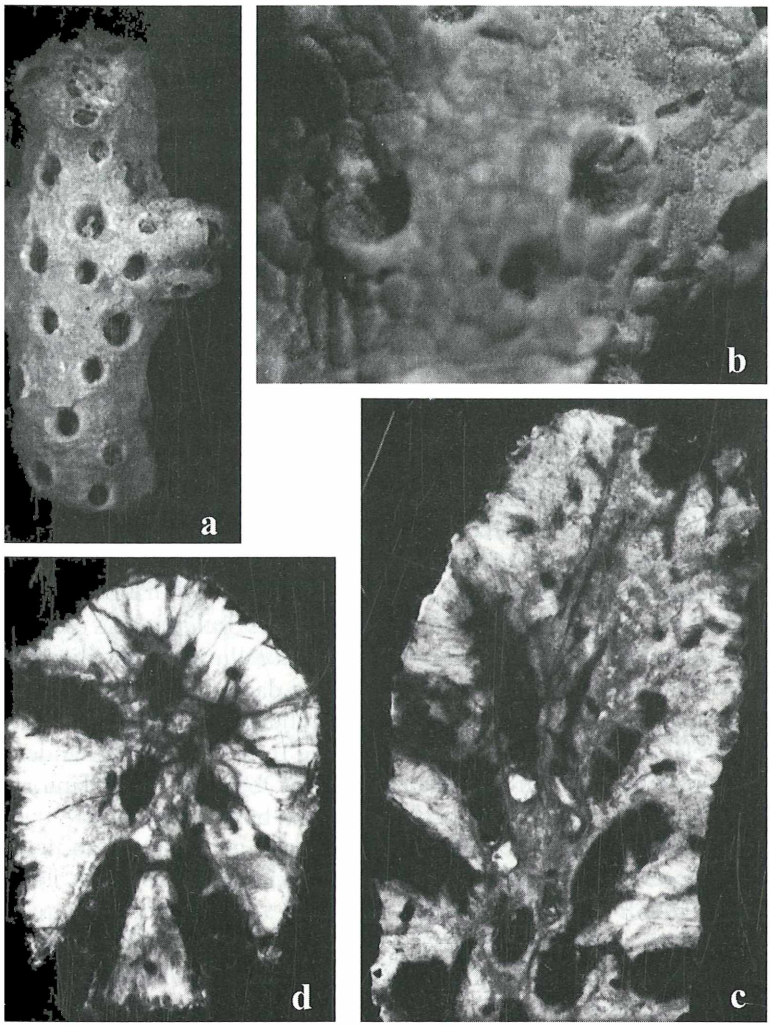
Bemerkungen: *Gertholites* erinnert an *Trachypora* MILNE – EDWARDS & HAIME, 1851. TOURNEUR 1988 zeigte, daß ein großer Teil der zu letztgenannter Gattung gestellten Arten *Hillaepora* MIRONOVA 1960 zuzuordnen ist. Wieweit die aus dem Perm beschriebenen Arten in ihrer Gesamtheit zu *Gertholites* zu stellen sind, bleibt offen.

Gertholites? tebaga n.sp.

Derivatio nominis: Benannt nach dem Djebel Tebaga westlich Medenine in Tunesien.
Typus: Das in Fig. 2c,d abgebildete Material. USNM 48038/a
Paratypen: USNM 28038/b,c
Locus typicus: Section J, Bed 17
Stratum typicum: Mittlere schiefrige Fazies der *Yabeina* – Zone Perm.

Diagnose: Art des Genus *Gertholites* mit bis zu 1,0 mm Durchmesser messenden Coralliten mit gut entwickelten Septalleisten im Kelch und einem Abstand zwischen 0,5 und 2,0 mm.

Bei den drei vorliegenden Exemplaren handelt es sich um kurze, zylindrische, teilweise kurz verzweigte Stämmchen mit einem Durchmesser von 5 bis 6 mm. An der Oberfläche treten, unregelmäßig verteilt, etwa 1,5 bis 2 mm tiefe 0,6 bis 1,0 mm im Durchmesser messende Poren auf. Ihr Abstand schwankt zumeist zwischen 0,5 und 2 mm. Teilweise erhebt sich ihr Rand kaminartig über die Oberfläche des Stockes, während an anderen Poren dies nicht der Fall ist. Die Innenbegrenzung zeigt einen mehr oder minder deutlichen Wechsel vertikaler Rücken und Furchen, wobei die Zahl der Leisten soweit erkennbar ist, zwischen 8 und 12 liegt. Es scheint, daß sie nicht bis in den basalen Abschnitt der Porenröhren reichen, jedoch läßt sich dies nicht mit Sicherheit feststellen. Die



2. **a** *Gertholites tebaga* n.sp. Ganzstück ×4, 5 (USMN 48038/b), **b** *Gertholithes tebaga* n.sp. ›schnitt ×6, 8 (USMN 48038/c), **c** *Gertholites tebaga* n.sp. Längsschliff ×10 (USMN 48038/a), **d** *Gertholites tebaga* n.sp. Querschliff ×10 (USMN 48038/a)

schen den Poren liegende Oberfläche der Ästchen wird überzogen ı unregelmäßigen, wurmartigen gekrümmten, sich oft gabelartig zweigenden und anastomierenden Furchen und Leisten mit einer ite von 0,1 bis 0,2 mm. Sie verbinden, einem Stolonennetz gleich, die zelnen Röhren, wobei sie teilweise als feine Poren, teilweise als offene

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Kanäle in diese einmünden. Wie der Querbruch bzw. Schliffe und Folien der Ästchen zeigen, finden sich diese wurmförmigen Kanäle auch im Inneren der Äste, wobei sie sich in die tieferen Röhrenabschnitte in feine Poren öffnen können. Der Boden dieser Furchen ist, soweit er an der Oberfläche der Ästchen erkennbar wird, fein punktiert, wobei diese Punktierung den zwischenliegenden erhabenen Teilen fehlt und damit spezifisch auf die Furchen beschränkt ist.

Der Längsschliff hat eine Breite von maximal 5,5 mm bei einer Höhe von 8 mm. Die Coralliten steigen schräg nach außen an, um im äußeren Drittel umzubiegen und sich mehr oder minder normal auf die Außenfläche zu öffnen. Ihr Lumen beträgt außen etwa 1 mm, im achsialen Bereich um 0,2 mm. Der Abstand der vollkommenen horizontalen Böden beträgt um 0,25 mm. Die runden, gut erkennbaren Poren haben einen Durchmesser von etwa 0,05 mm.

Die Mikrostruktur zeigt einen clinogonalen Bau, wobei die dünnen Fasern von einer Mittellinie schräg nach oben angeordnet sind. Das freie Lumen wird entweder sekundär durch groben, sekundären Sparit oder fein, polygonalen Calzitelementen, erfüllt, die vermutlich eine primäre Abscheidung darstellen.

Bemerkungen: Das auffallendste Element des Skelettes sind die anastomierenden Furchen an der Oberfläche des Corallum, welche die Coralliten miteinander verbinden. Weyer 1970 hat darauf verwiesen, daß diese Bildungen eine äußere Weichkörperumhüllung der Ästchen voraussetzen, welches in Form eines Coenosarc die Individuen miteinander verband. Das Genus wurde bisher aus dem Ober-Perm von Timor und nach Tourneur 1988 dem Perm von Ost-Iran bekannt.

Genus: *Dendropora*? Michelin, 1846
Dendropora? sp.

Material: USNM 480438/d
Fundort: Sektion J, Bed 17

Der astförmige, 15 mm lange Stock zeigt sechs, in Dreierbündeln angeordnete, etwas erhabene runde Corallite, die an ihrer Innenseite eine schwache Septalstreifung erkennen lassen. Ihr äußerer Durchmesser liegt bei 1 mm. Die sie verbindenden Astteile sind glatt.

Bemerkungen: Da mir nur ein Exemplar vorliegt, konnte zur sicheren Bestimmung kein Schliff angefertigt werden. Für das Perm wäre das Genus neu. Ein Vergleich mit den aus dem Devon beschriebenen Arten ist nur bedingt möglich. Die Form erinnert an das von Hehenwarter 1951 aus dem Perm von Timor beschriebene Bruchstück von "*Cladochonus*"

Paläobiogeographie

Bei einem Vergleich der neuen Fauna mit anderen bisher beschiebenen Korallenfaunen des Word (Murghabium) der Tethys ist das Zurücktreten waagenophyllider Arten, die mit weit über 300 Arten in diesem Zeitraume bekannt sind, auffallend. Anderseits bekräftigt die Fauna mit

Calophyllum angustum angustum (ROTHPL., 1882)
Waagenophyllum similis WU, 1957?
Lophophyllidium sp.?
Duplophyllum sp.?
Duplocarinia sp.?
Amplexocarinia? cf. *geyeri* SCHOUPPE & STACUL, 1958 non HERITSCH, 1933
Gertholites? *tergeba* n.sp.
Dendropora? sp.

die bekannten Beziehungen der westmediterranen Permfaunen zu der des Allochthon von Timor (MONTANARO-GALITELLI 1954) und des Himalaya südlich der Indus-Sutur (LLIN-BAOYU 1983). Die Schwierigkeit bei diesem Vergleich liegt in der Unklarheit des Alters der Korallenfaunen von Timor bzw. der Lebensdauer einzelner Genera und Arten.

2. Rugosa aus dem Word (?) der Zagros-Ketten (W-Iran)

Während die permischen Korallenfaunen der zentraliranisch-afghanischen Mikroplatte gut bekannt sind (DILLMANN 1987, FLÜGEL 1994), ist die Kenntnis der Faunen von W-Iran westlich der Zagros Main Fault gering. Die einzigen Beschreibungen stammen von DOUGLAS 1936 und 1950 aus dem Gebiet des Kuh-e-Gahkum. Aus dem gleichen Raum kommt eine 1967 von D. STEPANOV und J. STÖCKLIN aufgesammelte Faunula. Sie wurde im Senckenberg-Museum, Frankfurt/Main (SMF) hinterlegt.

Fundort und Alter

Der Kuh-e-Gahkum ist eine Gebirgsgruppe nordöstlich von Banda-Abas in Südwest-Iran. 1950 beschrieb DOUGLAS von hier eine Folge vorwiegend schwarzer, massiger Kalke, die von gelben, nach ihm vermutlich triassischen Dolomiten überlagert, von möglicherweise oberkarbonen braungrauen Kalken unterlagert wird. Die Kalke führen nach DOUGLAS 1936, 1950 vor allem Arten des Genus *Pseudohuangia* sowie waagenophyllidae Korallen. HUDSON (1960) gab von hier ein Profil und verglich dieses

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mit der permischen Schichtfolge von Oman. ZANINETTI, BRÖNNIMANN, HUBER & MOSHTAGIAN (1978) gliederten mikrofaziell das nach ihren Angaben um 850 m mächtige Perm des Kuh-e-Gahkum in 5 unbenannten Member, bestehend aus unterschiedlichen Kalken und Dolomiten. ZANINETTI, WHITTAKER & ALTINER (1979) nannten aus diesen Gesteinen Foraminiferen wie *Reichelina*, *Staffella*, *Nankinella* u.a. sowie Algen auf Grund der sie die Schichten in das späte Murghabium bis Djulfium einstuften. Auch sie wiesen auf die Ähnlichkeit der Gesteine und ihre Fossilführung mit den Schichten des Saiq Plateau des autochthonen Perm von Oman hin, die LYS in MONTENAT et al. 1976 in das tiefere Dzhulfium (? Araksium) stellte. Nach ZANINETTI et al. 1978 treten bereits in ihrem tiefsten Member Staffellidae zusammen mit Algen, Brachiopoden und Kleinforminiferen auf.

Die genaue Position der vorliegenden Funde innerhalb dieses Profils ist unbekannt. Die Matrix ist sparitisch und enthält neben Fusulinida Schalenbruchstücke, selten Algenrest sowie reichlich organogenem Detritus.

Zu den Fusulinida in Proben 67/77/3 teilte mir Hofrat Prof. Dr. F. KAHLER (+) mit:

„Es handelt sich um eine typische *Staffella-Nankinella*-Fauna die im anatolisch/iranischen Bereich der Tethys sehr weit verbreitet ist. Sie scheint. .entweder faziell oder zeitlich, die reichen Foraminiferenfaunen des Bereiches zu beenden, aber es ist der Zeitpunkt. örtlich verschieden. Vernichtend hat es vielleicht besonders die obere *Neoschwagerina* – Zone betroffen"

Möglicherweise ist demnach die Fauna etwas jünger als die Tunesiens

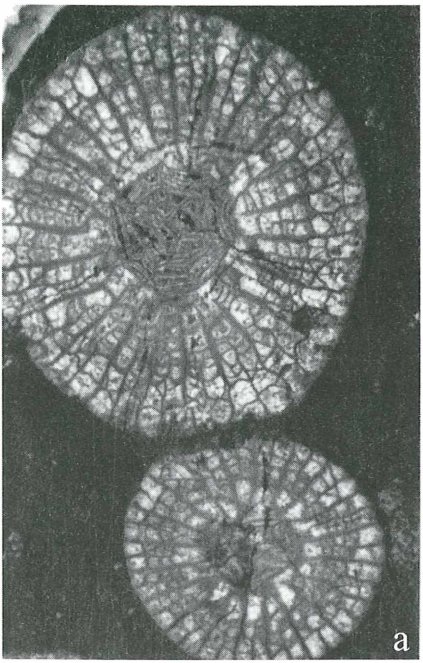
Taxonomie

Familie: Waagenophyllidae WANG, 1950
Subfamilie: Waagenophyllinae WANG, 1950
Genus: *Pseudohuangia* MINATO & KATO, 1965
Pseudohuangia lapparenti lapparenti OEKENTORP, 1987

1987 *Pseudohuangia lapparenti* n.sp. – OEKENTORP in OEKENTORP, MONTENAT & FONTAINE, S. 378, Abb. 3, Fig. 3a–d.

Material: SMF 56872 (67/SS/3/1), Kuh-e-Gakhum, oberes Word – tiefes Dzhulfium.

Die zylindrischen Coralliten des fasciculaten Stockes erreichen maximal einen Durchmesser von 10 mm, wobei ihre Septenzahl 24 × 2



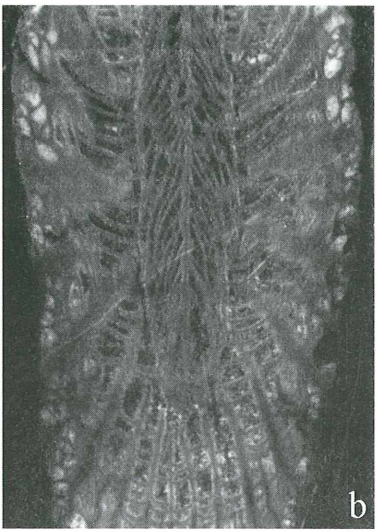


Fig. 3 a b. *Pseudohungaria lapparenti lapparenti* OEKENTORP, 1987., **a** Querschliff ×5, 5 (SMF 56872), **b** Längsschliff ×5, 5 (SMF 56872)

beträgt. Bei diesem Durchmesser beträgt der Durchmesser der septobasalen Columella über 4 mm. Die Länge der S.2.0. ist ca. 1/2 der Länge der S.1.0. Letztere sind randlich dünn, werden an der Grenze Dissepimentarium/Tabularium leicht verdickt und nehmen gegen die Columella wieder an Breite ab. Ein entsprechendes Bild zeigen auch die S.2.0. Die Columella besteht aus einem Medianseptum, Baculae und Tabellae. Die S.1.0. enden knapp vor Erreichen der Columella, wobei ihr achsiales Ende leicht gebogen sein kann. Einer der Coralliten zeigt eine dornartige Ausstülpung der Epithek.

Im Längsschliff zeigt sich ein Aufbau aus einem Dissepimentarium, welches meist aus 2 Reihen normaler Blasen, wenigen Clinotabulae, horizontalen bis leicht geneigten normalen Tabulae, sowie steil gegen das Medianseptum ansteigenden achsialen Tabellae, die kegelförmig ineinander geschachtelt sind, besteht. Gelängte Blasen sind kaum erkennbar. Das Tabularium hat ca. 1/2 Breite des Corallitenradius. Die Columella ist scharf gegenüber dem Tabularium abgegrenzt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Das Verhältnis Durchmesser: Septenzahl während der Ontogenie zeigt folgende Zusammenstellung:

Durchmesser in mm	S.1.0.
6	18
6,5	20
7,0	22
9,5	23
10	24

Bemerkungen: Die von Oekentorp 1987 aus dem mittleren Murghabium von Saiq, Oman beschriebene Art hat einen Durchmesser zwischen 5 und 13,5 mm und eine Großsepten-Zahl zwischen 24 und 26. Letzteres geht etwas über die Abmessungen des Exemplars des Kuh-e-Gahkum hinaus, ohne jedoch zu einer Abtrennung zu berechtigen.

Pseudohuangia lapparenti spina n.ssp.

Holotypus: SMF 56870 (67/SS/3/A), Fig. 4a,c
Paratypus; SMF 56871 (67/SS/3/1)
Locus typicus: Kuh-E-Gahkum Südwest-Iran
Stratum typicum: Perm, vermutlich oberes Murghabium – unteres Dzhulfium.
Derivatio nominis: spina (lat.) – Dorn, nach den dornenförmigen Auswüchsen der Coralliten.
Diagnose: Unterart des Species *Pseudohuangia lapparenti* mit maximalem Durchmesser um 7 mm bei 20 × 2 Septen.
Differential-Diagnose: Die Form unterscheidet sich von der typischen Unterart durch ihre geringere Septenzahl und dem entsprechend geringeren Durchmesser.

Die zylindrischen Coralliten des fasciculaten Stockes erreichen einen Durchmesser zwischen 4 und 7,3 mm. Entsprechend diesem Durchmesser schwankt die Septenzahl zwischen 16 und 20 × 2, wobei die S. 2.0. ca. 1/2 der Länge der Septen 1.Ordnung einnehmen. Die aus Tabulae, Medianlamelle und Baculae bestehende septobasale Columella erreicht einen Durchmesser von 1 bis 2,4 mm. Die Septen nehmen vom Rand gegen die Achse an Breite ab, wobei die S. 1. 0. bis knapp an die Columella heranreichen. Die Epithek hat eine Breite von 0,1 mm.

Der Längsschliff zeigt einen Aufbau aus einem Dissepimentarium, bestehend aus 1 bis 2 Reihen kugeliger Dissepimente, gelängte Dissepi-

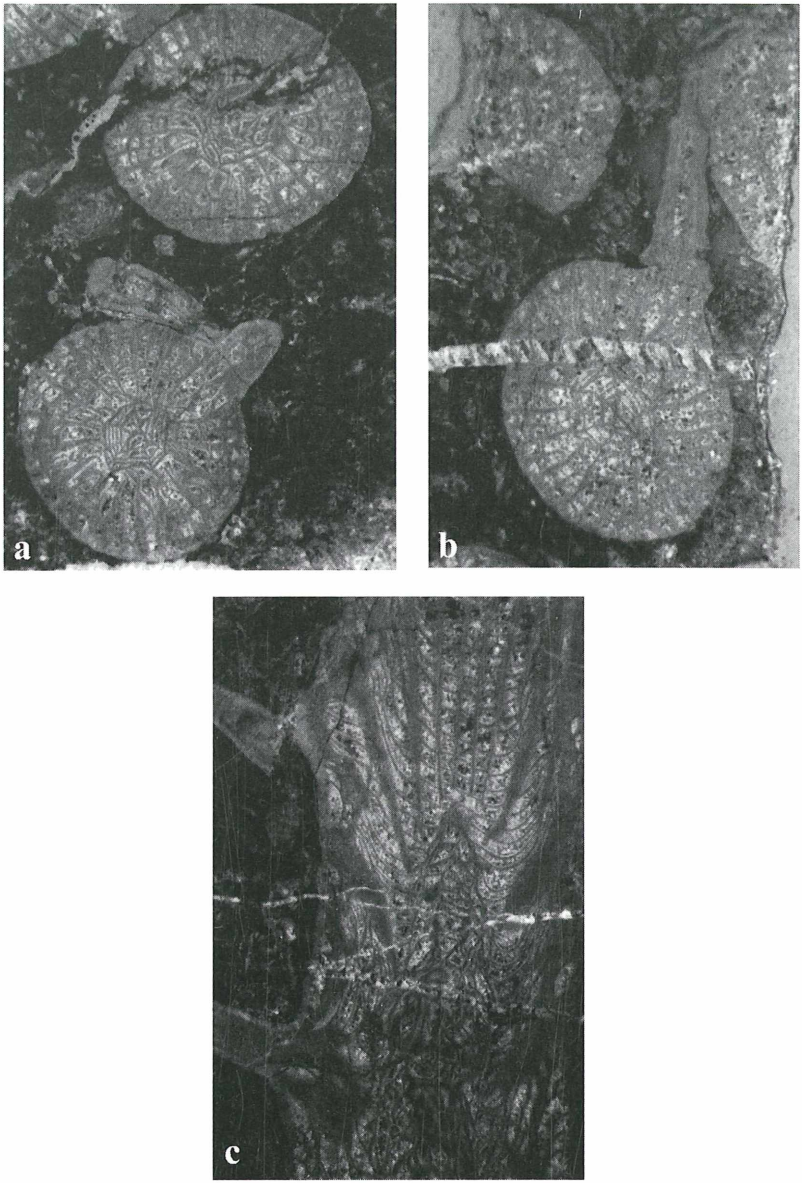


Fig. 4 a–c. *Pseudohungaria lapparenti spina* n.ssp., **a** Querschliff ×5, 5 (SMF. 56870), **b** Querschliff ×5, 5 (SNF. 56871) **c** Längsschliff ×5, 5 (SMF. 56870)

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mente, Clinotabulae und transversale Tabulae, sowie eine Columella mit Medianlamelle und achsialen kegelförmig ineinandersteckenden und steil zur Medianlamelle ansteigenden Tabellae, auf denen kugelige Tabellae reiten können. Die Zahl der transversalen Tabulae auf 5 mm beträgt 6 bis 8. Sie fallen schräg gegen die Peripherie ab. Die Grenze Tabularium-Columella ist scharf.

Auffallend sind dornenförmige Auswüchse der Epithek. Sie können bei einem Durchmesser von über 1 mm über 3 mm lang werden.

Bemerkungen: Durchmesser und Septenzahl unterscheiden vorliegende Form deutlich von den bisher bekannten Arten von *Pseudohuangia*. Auffallend sind die hohlen dornenartigen Auswüchse, die maximal bis zu 10 mm lang werden knönen, wobei sie sich um benachbarte Coralliten bogenförmig herumlegen. OEKENTORP deutete 1987 derartige Strukturen bei *Pseudohuangia lapparenti lapparenti* aus der *Neoschwagerina*-Zone von Oman als Knospungs-Stolonen. Die beobachtete Umschlingung benachbarter Coralliten spricht jedoch für ihre Deutung als Stütz-Stolonen.

Paläobiogeographie

Die beiden Subspezies verbinden faunistisch das Gebiet der südlichen Zagros-Ketten mit der Fauna von Sajg im Autochthon von Oman, die von OEKENTORP 1987 beschrieb wurde. Diese zeigt trotz ihres annähernd gleichen Alters deutliche Unterschiede zu der Fauna der überlagernden Hawasina-Decke (BLENDIGER & FLÜGEL 1990, WEIDLICH & FLÜGEL 1995), obgleich beide der *Waagenophyllum*-Warmwasserfauna angehören, die in den altersgleichen Schichten von Anatolien bis Ostasien weit verbreitet ist. Weitergehende Schlußfolgerungen daraus abzuleiten scheint verfrüht.

3. Waagenophyllidae Rugosa aus dem Perm NW-Thailands

Korallenführendes Perm ist in Thailand weit verbreitet (FONTAINE, LOVACHALASUBPARON & SEKTHEERA 1990; IGO 1984), jedoch existieren nur wenige taxonomische Untersuchungen (SUGIYAMA & TORIYAMA 1981, SUGIYAMA 1982, MINATO 1944, MINATO & KATO 1965, FONTAINE, SONGIRIKUL & TANSOWAN 1979). Es handelte sich vorwiegend um stockbildende waagenophyllidae Formen unterschiedlicher Environements.

Fundort und Alter

D. HELMCKE der das Material aufsammelte, gab als Fundort für sämtliche unter verschiedenen Nummern laufende Proben, km. 170.225 bis 170. 250

m Straße Mae Hong Son-Pai Provinz Mae Hong Son in Nordwest-Thailand an (Brief 5.8.1993). Die begleitende Fusulinidenfauna spricht nach den Untersuchungen von INGAVAT–HELMCKE für eine Einstufung in das Word (Murghabium) (Brief 7.4.1994). Das Material befindet sich am Geologisch-Paläontologischen Institut Göttingen (GÖ/HE).

Taxonomie

Ordnung Rugosa MILNE-EDWARDS & HAIME, 1850
Familie: Waagenophyllidae WANG, 1950
Subfamilie: Wentzellelinae HUDSON, 1958
Genus: *Wentzelloides* YABE & MINATO, 1944

Diagnose: Massives, cerioides Corallum. Praesepimente (lonsdaloides Dissepimentarium) fehlen. Septale bisweilen unterdrückte oder lückenhafte dicke Wand. S.3.0. selten, lokal auch S.4.0.

Das von YABE and MINATO 1944 aufgestellte Genus *Wentzelloides* wurde von FONTAINE 1967 in die drei Subfamilien *W. (W.), W. (Batambangia)* und *W. (Multimurinus)* gegliedert. Diese Gliederung blieb nicht unumstritten, wobei die Ansichten von einer Zusammenfassung der drei Subgenera zu einem Genus *Wentzelloides* (KATO & EZAKI, 1986) bis zur Aufteilung auf zwei unterschiedliche Familien (LUO, WANG & HE, 1989) reichten. Wie das vorliegende Material zeigt, lassen sich zumindest *Wentzelloides* und *Multimurinus* zufolge des Fehlens bzw. Besitzes eines deutlich entwickelten Präsepimentariums klar voneinander trennen, wobei die morphologischen Beziehungen beider vergleichsweise gering sind, sodaß eine generische Trennung vorgenommen wird (vgl. WEIDLICH & FLÜGEL, 1995).

Wentzelloides fontaininei minor WU & ZHAO, 1982?

? 1982 *Wentzelloides* (*Multimurinus*)? *minor* n.sp. – WU & ZHAO, S.130, Taf. 10, Fig. 1a,b.

Material: (A) GÖ/HE: 53/12, 53/17, 53/10; 53/8, 50/4, 50/14, 50/11
(B) GÖ/HE: 53/2,53/19, 53/15, 53/14, 50/7, Th 53/He

Das massive cerioide Corallum ist unterschiedlich geformt und erreicht, soweit erkennbar, einen Durchmesser von bis zu 10 und mehr Zentimeter.

Die Formen schwanken in ihren Abmessungen deutlich.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

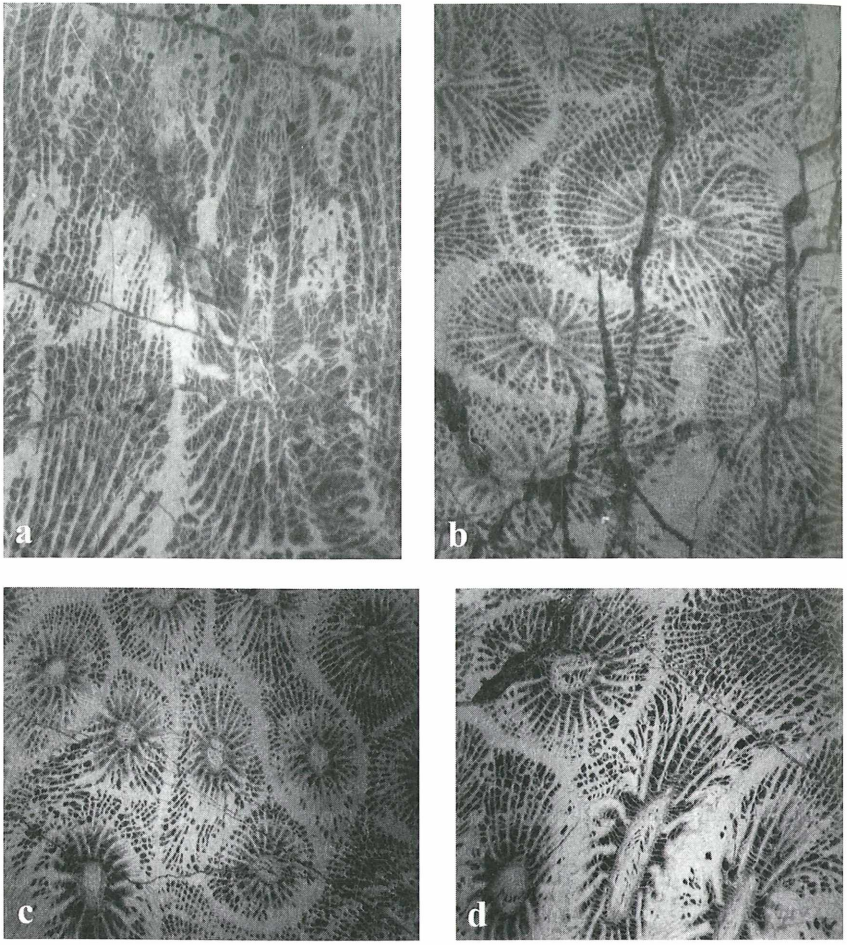


Fig. 5 a–d. *Wentzelloides fontaininei minor* Wu & Zhao? **a** Typus A. Querschliff ×4 (GÖ/HE 50/11), **b** Längsschliff ×4, 75 (GÖ/HE 50/4), **c** Typus B Querschliff ×3 (GÖ/HE 53/2), **d** Längsschliff ×3, 1 (GÖ/HE 53/15

Die Coralliten sind polygonal und meist fünfseitig. Ihre Abmessungen schwanken stark, wobei sich unscharf zwei Gruppen herausarbeiten lassen, deren Abmessungen sich jedoch deutlich überlappen, wie folgende Tabelle zeigt:

	O	Abst.d. Zentren	Zahl d. Zentren auf 100 mm^2	Zahl der S.1.0.	O der Columella
(A)	5–7	(3) 4–7	3–4 (6)	13–17 (19)	0.5–1 (1,5)
(B)	5–8	3–8	(3) 4–6	(11) 12–16 (18)	(0.3) 0.5–1

Das Auftreten an der gleichen Lokalität, ihre morphologische Identität und die deutliche Überlappung der Abmessungen spricht jedoch gegen eine taxonomische Trennung.

Im Querschnitt kann die Zahl der Septenordnungen mit unterschiedlicher Länge abschnittsweise bis zu 4 betragen, wobei andere Abschnitte des selben Coralliten nur 2, meist jedoch 3 Ordnungen aufweisen können. Die Septen 1. Ordnung sind gegenüber den übrigen deutlich verdickt und reichen bis nahe an die Columella, berühren sie jedoch nicht. Peripher schließen sich die Septensockel zu einer septalen Wand zusammen, wobei nur sehr selten und vermutlich in Zusammenhang mit Knospung partienweise Präsepimente auftreten. Die Tabulae zeigen sich meist als einfache Plattenschnitte zwischen den achsialen Enden der Septen 1. bzw. 2. Ordnung. Die kleine Columella ist unregelmäßig gebaut, wobei die Elemente verdickt sein können.

Bisweilen ist die septale Wand unterdrückt bzw. es können in ihr Lücken auftreten. Anderseits können mehrere Coralliten lateral durch eine einzige Wand, reihenförmig verbunden sein oder sackähnlich von einer solchen umschlossen werden.

Im Längsschliff schließen an die meist nur gering geneigten globosen Dissepimente blasig oder leicht abfallend entwickelte transverse Tabulae an, wobei auf 1 mm 5 bis 7 gezählt werden können. Die Columella besteht aus einer medianen Platte, zu der die Tabellae meist in einfacher Entwicklung zeltförmig ansteigen. In Schliffen, die nicht das Medianseptum treffen, ist die Columella unregelmäßig entwickelt.

Die Feinstruktur der Septen besteht aus einer medianen dunklen Lamelle, die von hellen Lagen beiderseits begrenzt wird.

Der Querschliff zeigt bisweilen an der Grenze Tabularium-Dissepimentarium eine Verdickung die bis zur Entwicklung einer wandförmigen Struktur führen kann.

Randlich wird das Corallum durch eine Holotheca begrenzt, die in ihrem Aufbau dem der septalen Wand entspricht, jedoch eine Breite von bis 1 mm erreicht.

Bemerkungen: Die Formen erinnern sehr stark an die von Kato & Ezaki 1986 aus der *Neoschwagerina*-Zone Zentral-Malaysias beschriebene Art *Wentzelloides fontainei* ist jedoch mit einem Coralliten-Durchmesser von um 5 – 7 mm deutlich kleiner als diese Art mit um 10 mm. Anderseits

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

sind die übrigen Abmessung, wie Septenzahl, Zentrenabstände oder Zahl der Zentren auf 100 mm^2 ident. Dieser geringere Durchmesser, aber auch die übrigen Maße erinnern an die von Wu & Zhao 1982 aus der Maokouan-Stufe (Word, Capitan) von Tibet beschrieben Art *Wentzelloides (Multimurinus)*? *minor*. Wie ihre Abbildung zeigt fehlen dieser Art Praesepimente (die Beschreibung ist chinesisch) was gegen eine Zuordnung zu *Multimurinus* spricht Eine Zuordnung zu *Wentzelloides* erscheint daher wahrscheinlich, wobei eine systematische Verbindung mit der von Kato & Ezaki beschriebenen Art zu vermuten ist.

Genus: *Multimurinus* Fontaine, 1967

Diagnose: Corallum massiv, cerioid-meandroid, septale Wand dick, häufig unterbrochen. Praesepimente deutlich entwickelt, 3–4 Septenordnungen

Bemerkungen: Für die Beurteilung der taxonomischen Beziehung zwischen *Wentzelloides* und *Multimurinus* spielt ein Stock, dessen Fundpunkt (50 oder 53?/93) unbekannt ist, eine wichtige Rolle (Fig. 7). Er zeigt beide sich berührende Genera in einem Schliff. Bei einem Internbau, der einerseits völlig dem von *Wentzelloides fontainei minor* entspricht, d.h. bei dem Präsepimente völlig fehlen und einem Stock von *Multimurinus* mit deutlich entwickelten Präsepimenten stoßen beide auf eine Länge von mehr als 20 cm unter Entwicklung einer Holotheca aneinander. Auffallend ist, daß bei beiden Coralliten diese Holothek nicht immer als dicke septale Wand ausgebildet sein muß, sondern daß sie bei beiden durch Blasen (Präsepimente) bzw. Dissepimente lokal ersetzt wird, wobei unklar bleibt, wie die Blasen nach außen begrenzt sind. Sowohl bei *Multimurinus* als auch bei *Wentzelloides* findet sich als äußerste Begrenzung gegen das Sediment bzw. gegen einen sparitischen Keil eine schmale helle nicht weiter auflösbare Zone.

Multimurinus regularis (Fontaine, 1961)?

Material: ?/93

Der Durchmesser der Coralliten des cerioiden-meandroiden Corallums beträgt zumeist zwischen 4 und 5 mm. Der Abstand der Corallitenachsen voneinander beträgt 3–4 mm. Die Zahl der Corallitenzentren auf 100 mm^2 liegt zwischen 6 und 7. Die Zahl der Großsepten im Reifestadium liegt bei 11 bis 12, wobei die Septen 2. Ordnung etwa die Hälfte der Länge der Septen 1. Ordnung besitzt. Septen 3. Ordnung sind kurz und nur stellenweise. Die Septen 1. Ordnung erreichen die achsiale Columella

Fig. 6. *Multimurinus regularis* (FONTAINE)? Längsschliff ×14, 7 (GÖ/HE?93)

nicht peripher, können die Septen bis an die septale Mauer reichen oder noch innerhalb eines Präsepimentariums enden, bzw. sich in den Präsepimenten aufsitzenden Pfeilern auflösen. Die Dicke der septalen Wand liegt um 0.3 mm. Der Durchmesser der Achsialstruktur schwankt zwischen 0.5 und 0.7 mm, wobei teilweise ein Medianseptum gut erkennbar ist, um welches sich blasenförmig Tabellae anordnen. Radiärlamellen fehlen weitgehend. Der Durchmesser des Tabulariums beträgt relativ konstant 2.5 mm. Die Breite des Präsepimentariums kann bis über 0.5 mm erreichen.

Auffallend ist der kettenförmige Zusammenschluß mehrerer Coralliten, die voneinander nur durch Präsepimenten getrennt werden und

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

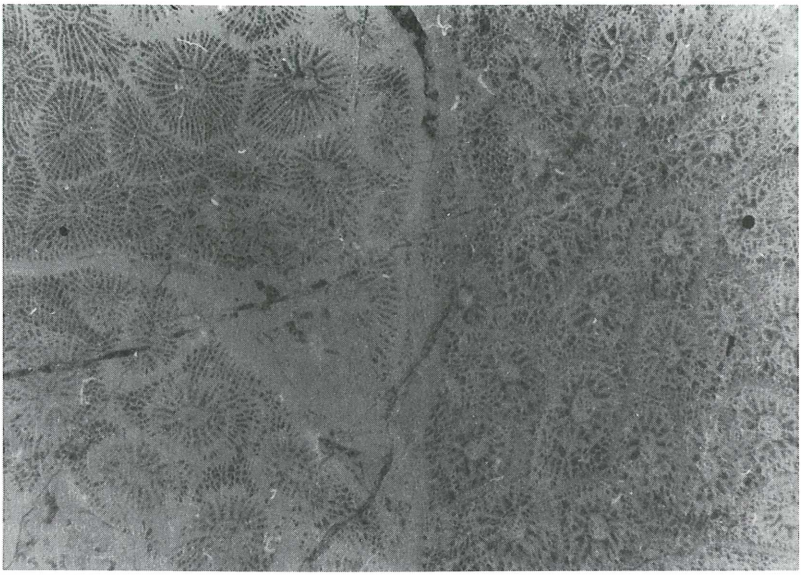


Fig. 7. *Multimurinus biformis* (FONTAINE)? und *Wentzelloides fontainiei minor* WU & ZHAO? ×3, 3 (GÖ/HE? 50/93)

durch zickzack- förmig gewundene septale Mauern seitlich begrenzt sind. Hierbei entwickelt sich innerhalb der trennenden Präsepimente zuerst eine dünne Wand, die später zu einer teilweise nur einseitig entwickelten septalen Trennwand wird.

Das Corallum wird von einer Holotheca umgeben. Sie entspricht in ihrem Aufbau einer septalen Wand, ist jedoch deutlich dicker als die Wand der einzelnen Coralliten.

Die Zahl der transversen Tabulae auf 1 mm beträgt ca. 7. Das Dissepimentarium besteht aus globosen mehr oder minder flachen Blasen.

Multimurinus biformis (FONTAINE, 1961)

1961 *Polythecalis khmerianus var. biformis* n. var. – FONTAINE, S. 183, Taf. 23, Fig. 4–5, 10, Taf. 24, Fig. 1, 3, 5, 9
1965 *Polythecalis (?) biformis* FONTAINE – MINATO & KATO, S. 229
1967 *Batamgania biformis* FONTAINE – FONTAINE, S. 56
Material: 50/93/12

Die Coralliten des cerioid-meandroiden Corallums haben einen Durchmesser zwischen 3 und 4 mm, einen Abstand ihrer Zentren gleich-

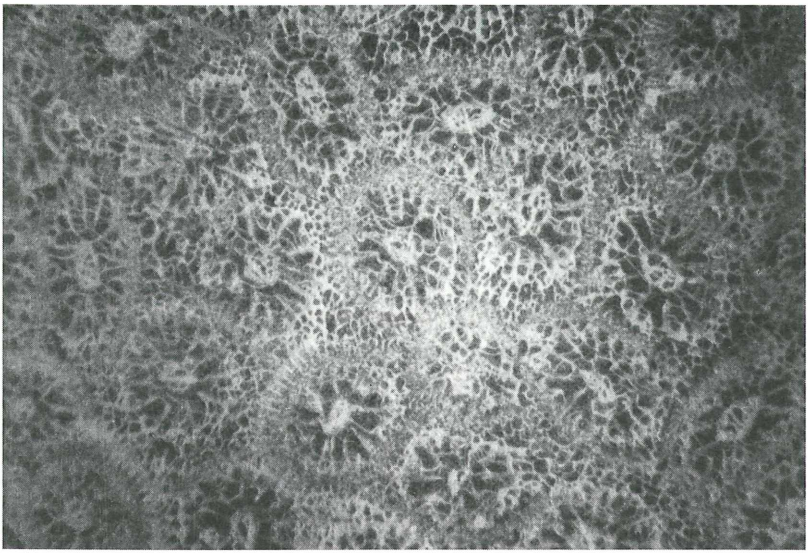


Fig. 8. *Multimurinus biformis* (FONTAINE)? ×5, 5 (GÖ/HE 50/12)

falls zwischen 3 und 4 mm, wodurch die Zahl der Zentren auf 100 mm^2 zwischen 7 und 9 beträgt. Die Zahl der Großsepten liegt zwischen 10 und 14. Sie reichen nicht bis an die kleine Columella und enden peripher entweder innerhalb eines Präsepimentariums, häufiger an der septalen Wand. Die Septen 2.Ordnung erreichen etwa die Hälfte der Länge der Septen 1.Ordnung, Septen 3.Ordnung sind fast ausnahmslos nur innerhalb der peripheren Wand erkennbar. Auffallend ist der häufig runde Umriß der Coralliten, wobei die Dicke der Wand zwischen 0.3 und 0.5 mm beträgt. Der Durchmesser der Tabularien liegt um 2.5 mm, der der Präsepimente kann selten bis 0.7 mm erreichen, wobei die Ausbildung eines Präsepimentariums deutlich geringer ist als bei *M. regularis*?. Eine Verknüpfung mehrerer Coralliten durch das Fehlen einer trennenden Wand mit Entwicklung meandroider Reihen ist beobachtbar.

Bemerkungen: Das Auftreten deutlich abgerundeter Coralliten neben polygonalen einerseits, die Entwicklung meandroid angeordneter andererseits, erinnert an die von FONTAINE zu einer Subgattung zusammengefaßten Form *Wentzelloides (Batampangina)*, wobei die aus Kambodscha beschriebene Art *biformis* in ihren Abmessungen in der Variationsbreite der hier beschriebenen Art zu liegen kommt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Paläobiogeographie

Beide Genera waren bisher von Kambodga, Thailand, S-China, dem Iran und Oman (WEIDLICH & H.W. FLÜGEL 1995) bekannt. Es handelt sich um Flach- und Warmwasserformen, die in Oman auch am Aufbau riffogener Gesteine Anteil haben.

Dank

Für die Überlassung des Materiales von Tunesien danke ich K. RIGBY (Provo, USA), das Material aus W-Iran erhielt ich über Vermittung von A. RUTTNER (Wien), das aus NW-Thailand von D. HELMCKE, (Göttingen). Ich danke den Genannten für die Möglichkeit einer Bearbeitung.

Ferner darf ich Frau G. BAUER, Frau S. NEUMEISTER und Herrn E. KOBER vom Institut für Geologie & Paläontologie der KFU Graz für ihre Unterstützung danken. Nicht zuletzt gilt mein Dank dem einstigen Vorstand des Institutes, Herrn Univ. Prof. Dr. L. BECKER für die Möglichkeit, die Untersuchungen an dem von ihm geleiteten Institut nach meiner Emeritierung durchzuführen. Die Arbeit entstand im Rahmen des IGCP-Projektes 359 mit Unterstützung der ÖAW.

Literatur

(Die taxonomisch Literatur vor 1981 findet sich in HILL 1981)

FEDOROWSKI, J. (1986): Permian Rugose Corals from Timor (Remarks on SCHOUPPE & STACUL'S collections and publications from 1955 and 1959). – Palaeontographica, A, **191**, 173–226, 18 Abb., 14 Taf., Stuttgart.

FLÜGEL, H.W. (1984): Numidiaphyllidae – eine neue Familie der Rugosa aus dem Ober-Perm von Süd-Tunis. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1976**, 54–64, 5 Abb., Stuttgart

FLÜGEL, H.W. (1986): *Imilce* FLÜGEL 1975 (Khmeriidae, Demospongea) aus der *Yabeina*-Zone (Perm) von Tuni. – Mitt. österr. geol. Ges., **78**, 267–289, 1 Abb., 6 Taf., Wien.

FLÜGEL, H.W. (1994): Rugosa aus dem "Mittel"-Perm des Zentralen Elburz (Iran). – Abh. Geol. Bundesanst., **50**, 97–113, 4 Abb., 3 Taf., Wien.

FONTAINE, H., LOVACHALASUPAPORN, S. & SEKTHEERA, B. (1990): Distribution of Corals and coral reefs in the Permian iof Thailand. – Ten Years CCOP Res., 271–280, 2 Abb. (Erstabdruck CCOP Newsletter, **9**, Saigon, 1982)

FONTAINE, H., SOGSIRIKUL, B. & TANSUWAN, V. (1990): A massive colony of Waagenophyllid from South peninsular Thailand. – Ten Years CCOP Res.,-365, 1 Taf., 3 Abb., Saigon. (Erstabdruck CCOP Newsletter, **6**, 1979).

HILL, D. (1981): Part F Coelenterata Supplement 1 Rugosa and Tabulata. – Geol. Soc. Am., **F1**, 2, 762 S., 462 Abb., Boulder.

IGO, H. (1984): Summary of Paleozoic Corals in Southeast Asia. – Geol. Paleont. Southeast Asia, **25**, 167–171, Tokyo.

KATO, M. & EZAKI, Y. (1986): Permian Corals from Pahang and Trengganu, Malaysia. – Fac. Sci., Hokkaido Univ. (4), **21**, 645–668, 1 Abb., 7 Taf., Hokkaido.

KHESSIBI, M. (1985): Sedimentological Study of the Permian Outcrops of Djebel Tebaga of Medenine (Southern Tunisia) Bull. Centr., Rech. Expl. Prod, Ekf-Aquitaine, **9**, 427–448, 12 Abb., 8 Taf.

LIN, B. (1984): Les Strates du Permien inférieur et la faune corallienne de part et d'autre du Yarlung Zangbo dans la région centre-sud du Tibet. – in MERCIER, J. & LI GAENGCEN: Mission Franco – Chinoise au Tibet 1980. – CNRS, 77 – 107, 8 Taf., Paris.

LYS, M. (1988): Biostratigraphie des dépôts marins du Carbonifére et du Permien – du Sud – Tunisien – Micropaléontologie (Foraminiféres) et Paléobiogéograpphie. – Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf- Aquitaine, **12**, 601 – 659, 12 Taf., 8 Abb., Pau.

LUO, J., WANG, M. & HE, X. (1989): Sceletal structure and classification of the Order Caniniida (Rugosa). -Fossil Cnidaria 5, 191–198, Brisbane.

MONTENAT, CH., A., F. DE LAPPARENT, M. LYS, H. & G, TERMIER & VACHARD, D. (1976): La transgression permienne et son substratum dans le Jebel Akhdar (Montagnes d Oman, Péninsule Arabique). – Ann. Soc. géol. Nord, **46**, 239–258, 9 Ab., Taf, 17, 18, Brüssel.

NIERMANN, H. D. (1975): Polycoeliidae aus dem Oberperm von Basleo auf Timor. – Münst. Forsch. Geol. Palaeont., **37**, 131–222, 6 Abb., 8 Taf., Münster.

OEKENTORP, H., MONTENAT, C. & FONTAINE, H., (1978): Eine kleine Korallenfauna aus dem unteren Oberperm von Saiq, Oman (Arabische Halbinsel). – N. Jb. Geäol. Paläont. Abh., **155**, 374–397, 8 Abb., Stuttgart.

SENOWBARI-DARYAN, B. & RIGBY, K. (1991): Three aditional thalamid sponges from the Upper Permian reefs of Djebel Tebaga (Tunisia). – J. Paleont., **65**, 623–629, 5 Abb., Lawrence.

STEVENS, C. H. (1975): New Permian Waagenophyllidae (Rugose Corals) from North Africa. – J.Paleont., 49, 706–709, 2 Abb., 1 Taf., Lawrence.

SUGIYAMA, T. (1982): Middle Permian corals from the Ratburi Limestone in the Khao Khao area, Sara Buri, Central Thailand. – Geol. Paleont. Southeast Asia, **24**, 15–29, Taf. 6–9, Tokyo.

SUGIYANA, T. & TORIYAMA, R. (1981): Coral and Fusuline Faunas from the Kabin Buri Area, East Central Thailand. – Geol. Paleont. Southeast Asia, **22**, 1–22, Tokyo.

TERMIER, H., TERMIER, A. & VACHARD (1977): Monographie Paléontoölogique des Affleurements Permiens du Djebel Tebaga (Sud Tunisien). – Palaeontographica A, **156**, 1–109, 52 Abb., 18 Taf., Stuttgart.

TOURNEUR, F. (1988): Mise au point le Genre *Trachypora* MILNE-EDWARDS & HAIME 1851 (Tabulata, Devonien). -Ann. Soc. Géol. Belg., **110**, 297–308, 10 Abb., Lille.

VACHARD, D. & RAZGALLAH, S. (1993): Discussion sur l'age Murbaghien des Series Permiennes du Jebel Tebaga (Sud de la Tunisie). – Riv. It. Paleont. Strat., 99, 327–356, Taf. 1–3, Milano.

WEIDLICH, O. & FLÜGEL, H.W. (1995): Upper Permian (Murghabian) Rugose Corals from Oman (Báíd Area, Saih Hatat): Community Structure and Contribions to Reefbuilding Processes – Facies, **33**, 229–264, Pl. 45–52, 17 Abb., Erlangen.

WU, W. S. & ZHAO, J. M. in WU, W. S. et. al. (1982): Palaeozoic rugose Corals from Xizang. – Ser. Sci. Exp. Qinghai-Xizang Plateau. Paleont. Xizang, **4**, 107–157, Peking.

ZANINETTI, I., BRÖNNIMANN, P,. HUBER, H. & MOSHTAGHIAN, A. (1978): Microfacies et microfaunes du Permien au Jurassique au Kuh-e-Gahkum, Sud-Zagros, Iran. – Riv. Ital. Paleont., **84**, 865–896, Taf. 84–90, 1 Abb., Milano.

ZANINETTI, I., WHITTAKER, J. & D. ALTINER (1979): The occurrence of *Shanita amosi* BRÖNNIMANN, WHITTAKER & ZANINETTI (Foraminiferida) in the late Permian of the Tethyan region. – Notes Labor. Paleont. Geneve, **5**, 1–7, 1 Abb., 2 Taf. Geneve 1979.

Anschrift des Verfassers: Em. Univ. Prof. Dr. H.W. FLÜGEL, Leonhardgürtel 30, A-8010 Graz, Österreich.